

(11)Publication number : 04-137481  
(43)Date of publication of application : 12.05.1992

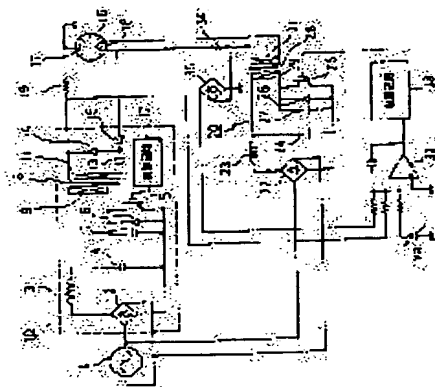
H05B 6/68  
H01J 23/34

(71)Applicant : TOSHIBA CORP  
TOSHIBA AVE CORP  
(72)Inventor : NAKAGAWA TATSUYA

(72)Inventor : NAKAGAWA TATSUYA

(57)Abstract:

**CONSTITUTION:** Heater control means 32-34 are installed for controlling a heater power supply 20 through inputting the detection value of an anode current by an anode current detection means 19 so that a heater current to a heater 18 can be charged in a direction reverse to the increase and decrease directions in response to an amount of increase and decrease of an anode current. That is, when an anode current from an anode power supply 10 to a magnetron 16 is, for instance, increased so that at input power is increased, the anode current is charged in such a way that a heater current becomes smaller by a value corresponding to an amount of increase in the anode current. Thereby, the width of change of heater temperature due to a change in anode current becomes smaller so that the variable range of input power is stabilized and extended, and the width of change in heater temperature becomes smaller so that the life of the magnetron 16 can be lengthened.



[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

<http://www19.indl.ncini.go.in/PA1/result/detail/main/wAAaitaa6KDA404137481P...> 2006/02/28

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-137481

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>H 05 B 6/68  
H 01 J 23/34

識別記号

3 2 0 Z  
B

庁内整理番号

8815-3K  
7247-5E

⑭ 公開 平成4年(1992)5月12日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 マグネトロン駆動電源

⑯ 特 願 平2-257311

⑰ 出 願 平2(1990)9月28日

⑱ 発 明 者 中 川 達 也 東京都港区新橋3丁目3番9号 東芝オーディオ・ビデオ  
エンジニアリング株式会社内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 出 願 人 東芝エー・ビー・イー 東京都港区新橋3丁目3番9号  
株式会社

⑳ 代 理 人 弁理士 三好 秀和 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

マグネトロン駆動電源

## 2. 特許請求の範囲

マグネトロンのアノードに電力を供給するアノード電源と、前記マグネトロンのヒータを加熱するヒータ電源と、前記マグネトロンのアノード電流を検出するアノード電流検出手段と、該アノード電流検出手段による前記アノード電流の検出値を入力して前記ヒータ電源を制御し前記アノード電流の増減量に応じて当該増減方向とは逆方向に前記ヒータへのヒータ電流を可変させるヒータ温度制御手段とを有することを特徴とするマグネトロン駆動電源。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

この発明は、電子レンジ等のマグネトロンを駆動するマグネトロン駆動電源に関する。

(従来の技術)

電子レンジ等に用いられるマグネトロンは、その寿命を決める要因の一つにヒータ温度 $T_f$ があり、このヒータ温度 $T_f$ を一定にするため、通常、ヒータ電圧 $E_f$ 又はヒータ電流 $I_f$ を一定の値に制御することが行われている。

ところで、マグネトロンのヒータ温度 $T_f$ は、ヒータ電圧 $E_f$ 又はヒータ電流 $I_f$ が一定の値に制御されても、入力電力制御のためにアノード電流 $I_b$ が可変されると、そのアノード電流 $I_b$ の値により変化し、第2図中のb特性群で示すように、アノード電流 $I_b$ の値が大になると、ヒータ温度 $T_f$ は高くなる。このため、アノード電流 $I_b$ が大になる最大入力電力点でヒータ温度 $T_f$ が最適温度になるようにヒータ電流 $I_f$ を調整すると、最小入力電力点でヒータ電流 $I_f$ が足りなくなる。このことから、結局、最大入力電力点と最小入力電力点での各ヒータ温度 $T_f$ が、マグネトロンの寿命から決まる最高ヒータ温度 $T_{fMAX}$ とエミッション特性から決まる最低ヒータ温度 $T_{fMIN}$ とを満すようにヒータ電流

$I_f$  の値を一定に決定することが行われている。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、電子レンジの大出力化及び解凍性能の向上等を狙った小出力化の要求からくるマグネトロンに対する広い動作電力範囲を考えたとき、ヒータ電流  $I_f$  の値を一定としてもその広い動作電力の全範囲でヒータ温度  $T_f$  を、最高ヒータ温度  $T_{fMAX}$  と最低ヒータ温度  $T_{fMIN}$  の間に抑えることは難しい。このため、マグネトロンへの入力電力の可変範囲を広くすることが難しく、また、ヒータ温度  $T_f$  が最高ヒータ温度  $T_{fMAX}$  と最低ヒータ温度  $T_{fMIN}$  の範囲を満たすことができても、ヒータ温度  $T_f$  の変化幅が最大変化幅になることを考えると最適な動作範囲とは云えず、マグネトロンが短寿命化し易いという問題がある。

この他、マグネトロンのアノード電圧  $E_b$  の安定性を利用してヒータ加熱電力の定電力化を行うようにしたマグネトロン駆動電源があるが、このようなマグネトロン駆動電源では、マグネトロン

のフェライトマグネットの熱減磁によりアノード電圧  $E_b$  が低下する現象があり、ヒータ電流  $I_f$  の値も変化する。このため、このようなマグネトロン駆動電源を用いた場合も、広範囲な電力可変を安定に行うことは難しいという問題がある。

そこで、この発明は、マグネトロンへの入力電力を安定して広く可変することができ、これとともにマグネトロンを長寿命化することのできるマグネトロン駆動電源を提供することを目的とする。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

この発明は上記課題を解決するために、マグネトロンのアノードに電力を供給するアノード電源と、前記マグネトロンのヒータを加熱するヒータ電源と、前記マグネトロンのアノード電流を検出するアノード電流検出手段と、該アノード電流検出手段による前記アノード電流の検出値を入力して前記ヒータ電源を制御し前記アノード電流の増減量に応じて当該増減方向とは逆方向に前記ヒータへのヒータ電流を可変させるヒータ温度制御

手段とを有することを要旨とする。

(作用)

アノード電源からマグネトロンへのアノード電流が、例えば増大されて入力電力が大にされると、ヒータ温度制御手段によるヒータ電源の制御により、そのアノード電流の増大量に対応した値だけヒータ電流が小になるように可変される。これにより、アノード電流の増大によるヒータ温度の増大傾向が抑えられる。このように、マグネトロンのヒータ温度は入力電力の変化に依存しなくなり、アノード電流の変化によるヒータ温度の変化幅が小さくなって入力電力の可変範囲を安定して広くすることが可能となる。また、ヒータ温度の変化幅が小さくなることからマグネトロンの長寿命化が可能となる。

(実施例)

以下、この発明の実施例を第1図及び第2図に基づいて説明する。

まず、マグネトロン駆動電源の構成を説明すると、駆動電源には、何れもインバータ電源で構成

されたアノード電源10とヒータ電源20とが備えられている。アノード電源10から説明すると、第1図において、1は商用交流電源であり、この商用交流電源1からの交流電圧が整流ブリッジ2で整流されたのち、チョークコイル3及び平滑コンデンサ4で平滑されて入力直流電圧が得られるようになっている。5はIGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) からなるスイッチング素子であり、スイッチング素子5のコレクタ・エミッタ間に並列にフリーホイーリングダイオード6及び共振コンデンサ7が接続されて共振型スイッチング回路が構成されている。

8は高周波の高圧トランスであり、1次巻線9及び2次巻線11が備えられている。入力直流電圧が高圧トランス8の1次巻線9を介してスイッチング素子5のコレクタに供給されている。12は制御回路であり、この制御回路12からの駆動信号によりスイッチング素子5がオン・オフされ、入力直流電圧が周期的にスイッチングされて高周波に変換される。このとき、共振型スイッチング

回路を構成するスイッチング素子5のコレクタ・エミッタ間に正弦波状の共振電圧が現われ、この正弦波状の高周波が高圧トランス8の1次巻線9に供給されるようになっている。また、2次巻線11には、倍電圧コンデンサ13と高電圧整流ダイオード14、15で構成された倍電圧整流回路が接続されている。この倍電圧整流回路で高圧トランス8の2次巻線11に発生する高周波高電圧が倍電圧整流されて直流高電圧が得られ、この直流高電圧がマグネトロン16のアノード17とカソード18（以下、ヒータというときもカソードと同符号を用いる）との間にアノード電圧 $E_b$ として印加されるようになっている。なお、マグネトロン16はアノード17側がアースされている。

一方、マグネトロン16のヒータを加熱するため、上述のアノード電源10とは別途に、これと類似の素子によりヒータ電源20が構成されている。即ち、商用交流電源1に接続された整流ブリッジ22、チョークコイル23、平滑コンデンサ24、スイッチング素子25、フリーホイーリン

グダイオード26、共振コンデンサ27及び高周波のヒータトランス28によりヒータ電源20が構成されている。ヒータトランス28には1次巻線29及び2次巻線であるヒータ巻線31が備えられている。ヒータ巻線31に発生するヒータ電圧が、マグネトロン16のヒータ18に供給されている。

また、この実施例では、アノード電源10により、マグネトロン16への入力電力制御のため、アノード電流 $I_b$ が可変されても、ヒータ18のヒータ温度18の変化幅を小さく抑えるため、アノード電流検出手段及びそのアノード電流の検出値を入力してヒータ電源20を制御するヒータ温度制御手段が次のように構成されている。

即ち、まず、アノード電源10における倍電圧整流回路とマグネトロン16のアノード17との間にアノード電流 $I_b$ 検出用の抵抗19が接続されている。この抵抗19によりアノード電流検出手段が構成されている。抵抗19によるアノード電流 $I_b$ の検出信号線は、抵抗を介してオペアン

プで構成されたヒータ電流誤差積分器32の反転入力端子（-）に接続されている。また、ヒータトランス28のヒータ巻線31とマグネトロン16のヒータ18との間にはヒータ電流 $I_f$ を検出するためのカレントトランス34が接続されている。カレントトランス34によるヒータ電流 $I_f$ の検出値は整流ブリッジ35で直流電圧に変換され、前記アノード電流 $I_b$ 検出値と同様に、抵抗を介してヒータ電流誤差積分器32の反転入力端子（-）に与えられている。カレントトランス34と整流ブリッジ35とでヒータ電流検出手段が構成されている。ヒータ電流誤差積分器32の非反転入力端子（+）は接地され、反転入力端子（-）には、マグネトロン16のヒータ温度を所定値に設定するためのヒータ電流設定値 $-V_R$ が設定されている。

このような、アノード電流及びヒータ電流の各検出手段の検出信号線のヒータ電流誤差積分器32への接続態様により、ヒータ電流設定値 $-V_R$ と抵抗19で検出されたアノード電流 $I_b$

の検出電圧 $V_A$ との加算値 $-(V_R - V_A)$ が、ヒータ温度を所定値に設定するためのダイナミックなヒータ電流制御基準値となる。そして、ヒータ電流検出手段34、35の検出電圧値とヒータ電流制御基準値 $-(V_R - V_A)$ との和が負の場合には、ヒータ電流誤差積分器32の積分出力は、ヒータ電流検出手段34、35の検出電圧値が $-(V_R - V_A)$ になるまで、即ち基準値とヒータ電流検出値との誤差がゼロになるまで単調に増加し、これと逆にヒータ電流検出手段34、35の検出電圧値とヒータ電流制御基準値 $-(V_R - V_A)$ との和が正の場合は、ヒータ電流誤差積分器32の積分出力は、ヒータ電流検出手段34、35の検出電圧値が $(V_R - V_A)$ になるまで、即ち基準値とヒータ電流検出値との誤差がゼロになるまで単調に減少するようになっている。これにより、アノード電流 $I_b$ の増・減に対し、ヒータ電流 $I_f$ は単調に減・増するように制御されることになる。ヒータ電流誤差増幅器32の出力端子は制御回路33に接続され、制御回路33から

出力される駆動信号がスイッチング素子25のベース端子に与えられている。制御回路33からは、ヒータ電流誤差積分器32の積分出力に対応してスイッチング素子のオン時間を制御する駆動信号が出力される。上述のヒータ電流検出手段34、35、ヒータ電流誤差積分器32及び制御回路33によりヒータ温度制御手段が構成されている。

上述のように構成されたマグネトロン駆動電源は、アノード電源10における制御回路12からの駆動信号の周波数を可変してスイッチング素子5のスイッチング周期を変えることによりマグネトロン16への入力電力が制御される。正常動作時におけるマグネトロン16のアノード電圧 $E_b$ はほぼ一定になるという特性から、入力電力の制御に際しては、主としてアノード電流 $I_b$ が可変されることになる。この実施例は、入力電力が所要範囲で大きく可変されてアノード電流 $I_b$ が変化しても、ヒータ温度制御手段によりヒータ温度 $T_f$ の変化幅を小さく抑えようとするものであり、アノード電流 $I_b$ が、例えば増大して抵抗19に

よるアノード電流 $I_b$ の検出電圧 $V_A$ が増大すると、ヒータ電流誤差積分器32におけるヒータ電流制御基準値 $-(V_R - V_A)$ の絶対値が小となり、ヒータ電流 $I_f$ は、アノード電流 $I_b$ の増大量に対応した量だけ小になるように可変される。これにより、アノード電流 $I_b$ の増大によるヒータ温度 $T_f$ の増大傾向が抑えられる。このように、アノード電流 $I_b$ の増・減によりヒータ電流 $I_f$ が単調に減・増するように制御されることにより、入力電力の変化に伴うアノード電流 $I_b$ とヒータ電流 $I_f$ の変化を考えるとヒータ温度 $T_f$ は入力電力の変化に依存しなくなり、ヒータ温度 $T_f$ の変化幅が小さくなって入力電力の可変範囲を安定して広くすることが可能となる。第2図中のa特性線は、このアノード電流 $I_b$ の変化に伴うヒータ電流 $I_f$ の変化及びこれに対応したヒータ温度の変化を示す動作特性を表わしている。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、この発明によれば、マグネトロンのアノード電流を検出するアノード電流

検出手段と、このアノード電流検出手段によるアノード電流の検出値を入力してヒータ電源を制御しアノード電流の増減量に応じてその増減方向とは逆方向にヒータ電流を可変させるヒータ温度制御手段とを具備させたため、入力電力の変化に伴うアノード電流の変化に対しヒータ温度の変化幅が小さくなって入力電力を安定して広く可変することができ、またヒータ温度の変化幅が小さくなることからマグネトロンの長寿命化を達成することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

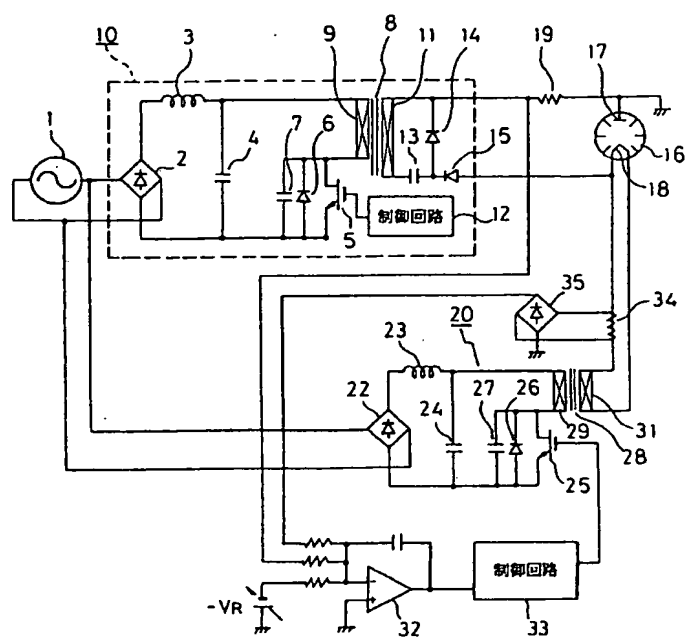
第1図及び第2図はこの発明に係るマグネトロン駆動電源の実施例を示すもので、第1図は回路図、第2図はアノード電流の変化に対するヒータ電流の変化とヒータ温度の変化を示す特性図である。

- 10：アノード電源、 16：マグネトロン、  
17：アノード、 18：ヒータ、  
19：アノード電流検出用抵抗（アノード電流検出手段）、

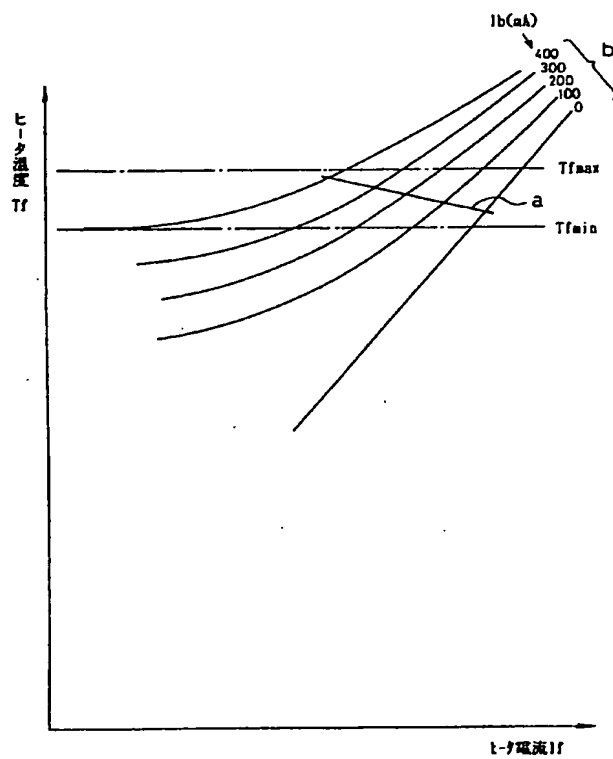
- 20：ヒータ電源、  
32：制御回路及びカレントトランス等とともにヒータ温度制御手段を構成するヒータ電流誤差積分器、  
33：制御回路、  
34：ヒータ電流検出用のカレントトランス。

代理人弁理士 三好秀和

BEST AVAILABLE COPY



第 1 図



第 2 図